

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jc971 U.S. PTO
10/083186
02/26/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 4月18日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-120038

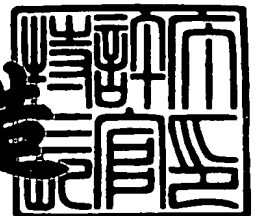
出 願 人
Applicant(s):

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

2001年 7月 3日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3062517

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP9000465

【提出日】 平成13年 4月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 1/26

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 織田大原 重文

【特許出願人】

【識別番号】 390009531

【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】 100086243

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 博

【代理人】

【識別番号】 100091568

【弁理士】

【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】 100106699

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 弘道

【復代理人】

【識別番号】 100104880

【弁理士】

【氏名又は名称】 古部 次郎

【選任した復代理人】

【識別番号】 100100077

【弁理士】

【氏名又は名称】 大場 充

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081504

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706050

【包括委任状番号】 9704733

【包括委任状番号】 0004480

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電源供給システム、コンピュータ装置、および最大電力制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 本体に対して電源を供給する電源供給システムであって、
商用電源に接続されて前記本体に対して電力を供給する電源供給装置と、
前記本体における消費電力が所定の値を超えた場合に当該本体に対して電力を供給する電池と、

前記本体における消費電力が前記所定の値を超えた後に、当該本体に対して消費電力制御動作の実行を開始させるコントローラと、を備えたことを特徴とする電源供給システム。

【請求項 2】 前記所定の値は、前記電源供給装置の最大出力電力であることを特徴とする請求項 1 記載の電源供給システム。

【請求項 3】 前記コントローラは、前記電池から放電がなされたことを認識して前記消費電力制御動作を実行させることを特徴とする請求項 1 記載の電源供給システム。

【請求項 4】 前記電池から放電がなされたことの認識は、前記電池が備える CPU から送信される放電電流値によって認識することを特徴とする請求項 3 記載の電源供給システム。

【請求項 5】 前記コントローラは、前記電源供給装置からの出力電流値または出力電圧値を認識して前記消費電力制御動作を実行させることを特徴とする請求項 1 記載の電源供給システム。

【請求項 6】 前記本体の所定の部位へ供給される電圧の変動を抑制する変動抑制手段と、を更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の電源供給システム。

【請求項 7】 データ処理を行なう CPU を備えたシステム本体と、
商用電源に接続されて前記システム本体に対して電力を供給する電源供給装置と、

前記システム本体における消費電力が所定の値を超えた状態にて、前記システ

ム本体に対して電力を供給するインテリジェント電池と、

前記インテリジェント電池との通信機能を備えると共に、前記電源供給装置が接続された状態で、当該インテリジェント電池から得られる放電に関する情報に基づいて、前記システム本体におけるパワーマネージメントを実行させるコントローラと、を備えたことを特徴とするコンピュータ装置。

【請求項 8】 前記コントローラが実行させるパワーマネージメントは、前記 CPU の動作スピードを下げるものであり、

前記コントローラは、前記 CPU の動作スピードを下げてから所定時間の経過後に当該 CPU の動作スピードを戻すように制御することを特徴とする請求項 7 記載のコンピュータ装置。

【請求項 9】 前記電源供給装置からの出力電圧が垂下して前記インテリジェント電池による電池電圧で均衡する際に生ずる電圧の変動を是正する DC/DC コンバータと、を更に備えたことを特徴とする請求項 7 記載のコンピュータ装置。

【請求項 10】 データ処理を行なうシステム本体と、

商用電源に接続されて前記システム本体に対して電力を供給する電源供給装置と、

前記システム本体における消費電力が所定の値を超えた場合に、前記システム本体に対して電力を供給するインテリジェント電池と、

前記電源供給装置からの出力電圧が所定の電圧閾値より下回ったことを検出する電圧測定回路と、

前記電圧測定回路からの出力に基づいて、前記システム本体における消費電力の低減動作を実行させるコントローラと、を備えたことを特徴とするコンピュータ装置。

【請求項 11】 前記電源供給装置からの出力電流を測定する電流測定回路とを更に備え、

前記コントローラは、所定の電流閾値よりも前記電源供給装置からの出力電流が下がったことを前記電流測定回路を用いて検知した場合に、前記システム本体に対して前記消費電力の低減動作をやめてもとの動作に戻らせることを特徴とす

る請求項 1 0 記載のコンピュータ装置。

【請求項 1 2】 データ処理を行なうシステム本体の最大消費電力に比べて、商用電源に接続される電源供給装置からの最大出力電力が小さい場合の最大電力制御方法であって、

前記電源供給装置から前記システム本体に対して電力を供給し、

前記システム本体における消費電力が所定の値を超えた状態にて、電池から当該システム本体に対して電力を供給し、

前記システム本体の消費電力が前記所定の値を超えた後に前記システム本体に対する消費電力低減動作の実行を開始することを特徴とする最大電力制御方法。

【請求項 1 3】 前記システム本体の消費電力が前記電源供給装置からの最大出力電力を超えた際に当該電源供給装置からの出力電圧が垂下する特性をとらえて、前記システム本体に対する消費電力低減動作の実行を開始することを特徴とする請求項 1 2 記載の最大電力制御方法。

【請求項 1 4】 前記電源供給装置による電力の供給から前記電池による電力の供給に移る際に、前記システム本体に設けられた液晶ディスプレイのインバータに供給される入力電圧の電圧変動を是正することを特徴とする請求項 1 2 記載の最大電力制御方法。

【請求項 1 5】 前記消費電力低減動作は、前記システム本体においてデータ処理を行なう CPU の動作スピードを下げることを特徴とする請求項 1 2 記載の最大電力制御方法。

【請求項 1 6】 前記消費電力低減動作を実行してから所定時間が経過した後、前記 CPU の動作スピードをもとの動作スピードに戻すことを特徴とする請求項 1 5 記載の最大電力制御方法。

【請求項 1 7】 データ処理を行なうシステム本体の最大消費電力に比べて、商用電源に接続される電源供給装置からの最大出力電力が小さい場合の最大電力制御方法であって、

前記電源供給装置から前記システム本体に対して電力を供給し、

前記システム本体における消費電力が所定の値を超えた場合に、電池から当該システム本体に対して電力を供給し、

前記電池からの放電電流を認識することによって前記システム本体に対する消費電力低減動作の実行を開始することを特徴とする最大電力制御方法。

【請求項 1 8】 前記放電電流の認識は、前記電池を構成する電池パックの内部または外部において、当該電池から放電される電流を測定することを特徴とする請求項 1 7 記載の最大電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電源供給装置および電池からコンピュータに対して電力を供給する電力供給システム等に係り、より詳しくは、電源供給装置の性能を十分に発揮することのできる電力供給システム等に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ノート型パーソナルコンピュータ(ノート P C)に代表されるコンピュータ装置では、A C アダプタと呼ばれる電源供給装置(電源供給部)がコンピュータ装置に接続され、例えば、家庭用のプラグソケットにこの A C アダプタから出ている電源コード上の電源プラグを挿入することで、商用電源に接続することが可能である。また、電源供給装置(電源供給部)をコンピュータ装置に内蔵し、例えば、家庭用のプラグソケットにコンピュータ装置の筐体から出ている電源コード上の電源プラグを挿入することで、商用電源に接続されるように構成される場合もある。

【0 0 0 3】

ここで、例えば A C アダプタに代表される電源供給装置(電源供給部)は、一般に大型で重いものであり、ノート P C 等のコンピュータ装置における携帯性を考慮すると、この電源供給装置の小型・軽量化は、強く望まれるところである。そのために、近年、コンピュータ装置におけるシステム本体の最大消費電力を完全にカバーできる大掛りな電源供給装置を準備する代わりに、通常の動作状態において支障のないレベルまで最大出力電力を下げて、小型・軽量化を図った電源供給装置が提供されている。

【0004】

しかしながら、最大消費電力に対して電源供給装置の最大出力電力が低いことから、システム本体の消費電力がACアダプタ等の電源供給装置における最大出力電力を超えてしまうと、電源供給装置の電圧が急激に垂下することとなる。この急激な電圧変動の発生により、例えば液晶ディスプレイ(LCD)のインバータへ供給する電圧(インバータ入力電圧)が変動し、ランプ電流が変動してしまい、結果としてLCDのバックライトがちらついてしまう問題が生じていた。

【0005】

図6(a),(b)は、従来の最大電力制御方法を説明するための図である。図6(a)はシステム本体の最大消費電力を示しており、図6(b)は従来の最大電力制御方法を示している。ここでは、理解を容易にするために、システム回路構成の中で、システム本体の最大消費電力85Wを、ほとんど負荷変動のない部分である+3.3Vロジック回路部分201、HDDやCD-ROM等の電力の変動は大きいが比較的変動のなだらかな部分である+5V最大電力部分202、急激な電力変動のある部分であるCPU最大電力部分203に分けて考えている。

【0006】

ここで、図6(a)に示すシステム本体の最大消費電力85Wに対し、従来の最大電力制御方法では、図6(b)に示すように最大出力電力を72Wという前提にし、電源供給装置であるACアダプタの小型・軽量化を図っている。図6(b)に示す制御方法では、+3.3Vロジック回路部分204、+5V電力部分205、およびCPU最大電力部分206に対し、更に電流検出の回路誤差としてマージン207を確保している。+3.3Vロジック回路部分201および204は、実測値から求められた値である。また、CPUはインテル社の最大電力仕様値を用いて、常時、最大電力を消費するということを前提としている。これは、急激な電力変動によってACアダプタの最大出力電力を超えてしまわないように配慮したものである。そして、電力の変動量は大きくても比較的変動がなだらかな+5V電力部分205の電流値を検出し、ある電流値以上になるとACアダプタの最大出力電力を超えてしまう可能性があるから見なし、電力制御(パワーマネジメントにより、例えばCPUのクロック周波数を落とす)を行なっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、図6(b)に示す従来技術では、前述のように、例えばLCDバックライトのちらつき防止のため、瞬時たりとも電源供給装置の最大出力電力72Wを超えてしまう訳にはいかない、という前提のもとに制御が行なわれている。かかる前提のもと、図6(b)に示す従来技術では、電流検出の回路誤差であるマージン20%を確保しなければならず、また、CPUの実際の最大電力は最大電力仕様値の約8割程度であるため、システム本体の消費電力が64W程度になるとパワーマネジメント機能を働かせるように構成されていた。その結果、電源供給装置であるACアダプタの最大出力電力72Wをフルに使うことができず、むやみに制御を働かせてシステム本体のパフォーマンスを落とす結果となっていた。

【0008】

本発明は、以上のような技術的課題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、電源供給装置の性能を十分に発揮した状態にて、システム本体の消費電力を制御することにある。

また、他の目的は、ACアダプタ等の電源供給装置からインテリジェント電池等の電池に供給電源が切り換わった場合でも、LCDのちらつき等を抑制することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

かかる目的のもと、本発明は、PCアダプタやUSB装置などを接続してノートPCなどのコンピュータ装置のシステム構成を最大にし、更にいくつかのプログラムを同時に動作させたときに、ACアダプタ等の電源供給装置における最大出力電力を超えた後に消費電力を下げるパワーマネジメント動作(消費電力制御機能)を実行することにある。

図7は、本発明の理解を容易にするための説明図である。図7に示すように、従来では、システム本体の最大消費電力85Wに対し、電源供給装置の最大出力電力 P_{acdc} が72Wである場合に、その電力よりも低い、例えば64Wにシステム本体(システム側)の消費電力が達した場合に、消費電力制御機能を働かせてい

た。本発明では、電源供給装置の最大出力電力である 72 W に達した時点で、消費電力制御機能を働かせ、超えた分の電力は電池により供給するように構成している。

【 0 0 1 0 】

即ち、本発明が適用される電源供給システムは、商用電源に接続されて本体（システム本体）に対して電力を供給する AC アダプタ等の電源供給装置と、この本体における消費電力が所定の値を超えた場合、即ち、電源供給装置の最大出力電力を超えた場合に本体に対して電力を供給する電池と、本体における消費電力が電源供給装置の最大出力電力を超えた後に、本体に対して消費電力制御動作の実行を開始させるコントローラとを備えたことを特徴としている。尚、最大出力電力は、電源供給装置に規格値として明記等されている値に必ずしも一致しているとは限らない。実際の最大出力電力は、明記されている値に対して所定の誤差を備えているためである。以下、同様である。

【 0 0 1 1 】

ここで、例えば液晶ディスプレイのバックライトに用いられるインバータ等、本体の所定の部位へ供給される電圧の変動を抑制するために、例えば昇圧型の DC/DC コンバータ等の変動抑制手段を更に備えたことを特徴とすれば、電圧が急激に変動したことに起因する問題に対処することができる点で好ましい。

【 0 0 1 2 】

また、本発明が適用されるコンピュータ装置は、データ処理を行なう CPU を備えたシステム本体と、商用電源に接続されてこのシステム本体に対して電力を供給する電源供給装置と、システム本体における消費電力が所定の値（例えば、電源供給装置の最大出力電力）を超えた場合に、システム本体に対して電力を供給するインテリジェント電池と、このインテリジェント電池との通信機能を備えると共に、電源供給装置が接続された状態で、インテリジェント電池から得られる放電に関する情報に基づいてシステム本体におけるパワーマネージメントを実行させるコントローラとを備えたことを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

ここで、このコントローラが実行させるパワーマネージメントは、CPU の動

作スピードを下げるものであり、コントローラは、CPUの動作スピードを下げてから、例えばタイマによって計測された所定時間の経過後に、このCPUの動作スピードを例えば最大パフォーマンスであるパワーマネジメント実行前の状態に戻すように制御することを特徴とすることができる。

【0014】

他の観点からとらえると、本発明が適用されるコンピュータ装置は、データ処理を行なうシステム本体と、商用電源に接続されてこのシステム本体に対して電力を供給する電源供給装置と、システム本体における消費電力が所定の値(電源供給装置の最大出力電力)を超えた状態にて、システム本体に対して電力を供給するインテリジェント電池と、電源供給装置からの出力電圧が所定の電圧閾値より下回ったことを検出する電圧測定回路と、この電圧測定回路からの出力に基づいてシステム本体における消費電力の低減動作を実行させるコントローラとを備えたことを特徴としている。

【0015】

ここで、この電源供給装置からの出力電流を測定する電流測定回路とを更に備え、コントローラは、所定の電流閾値よりも電源供給装置からの出力電流が下がったことを電流測定回路を用いて検知した場合に、システム本体に対する消費電力の低減動作をやめてもとの動作に戻らせることを特徴とすることができる。この所定の電流閾値としては、例えば、システム本体のCPUの動作を最大スピードにしても電源供給装置からの最大出力電力を超えないポイントとすることができる。

【0016】

一方、本発明は、データ処理を行なうシステム本体の最大消費電力に比べて、商用電源に接続される電源供給装置からの最大出力電力が小さい場合の最大電力制御方法であって、この電源供給装置からシステム本体に対して電力を供給し、このシステム本体における消費電力が所定の値(例えば、電源供給装置の最大出力電力)を超えた場合に電池からシステム本体に対して電力を供給し、システム本体の消費電力が電源供給装置からの最大出力電力を超えた後にシステム本体に対する消費電力低減動作の実行を開始することを特徴とすることができる。言い

換えると、システム本体の消費電力が電源供給装置からの最大出力電力を超えた際にこの電源供給装置からの出力電圧が垂下する特性をとらえて、システム本体に対する消費電力低減動作の実行を開始することを特徴とすることができる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明が適用される最大電力制御方法は、電源供給装置からシステム本体に対して電力を供給し、このシステム本体における消費電力が所定の値を超えた場合に、電池からシステム本体に対して電力を供給し、電池からの放電電流をこの電池を構成する電池パックの内部または外部にて認識することによって、システム本体に対する消費電力低減動作の実行を開始することを特徴とすることができる。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

◎ 実施の形態 1

図 1 は、本実施の形態が適用されるコンピュータシステム 10 のハードウェア構成を示した図である。このコンピュータシステム 10 を備えるコンピュータ装置は、例えば、O A D G (Open Architecture Developer's Group) 仕様に準拠して、所定の O S (オペレーティングシステム) を搭載したノートブック P C (ノートブック型パーソナルコンピュータ) として構成されている。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すコンピュータシステム 10 において、所定のクロック数により動作してデータ処理を行なう C P U 1 1 は、コンピュータシステム 10 全体の頭脳として機能し、O S の制御下で各種プログラムを実行している。C P U 1 1 は、システムバスである F S B (Front Side Bus) 1 2、高速の I / O 装置用バスとしての P C I (Peripheral Component Interconnect) バス 2 0、低速の I / O 装置用バスとしての I S A (Industry Standard Architecture) バス 4 0 という 3 段階のバスを介して、各構成要素と相互接続されている。この C P U 1 1 は、キャッシュメモリにプログラム・コードやデータを蓄えることで、処理の高速化を図っている。近年では、C P U 1 1 の内部に 1 次キャッシュとして 1 2 8 K バイト程度の

S R A Mを集積させているが、容量の不足を補うために、専用バスであるB S B (Back Side Bus) 13を介して、512K~2Mバイト程度の2次キャッシュ14を置いている。尚、B S B 13を省略し、F S B 12に2次キャッシュ14を接続して端子数の多いパッケージを避けることで、コストを低く抑えることも可能である。

【0020】

F S B 12とP C Iバス20は、メモリ/P C Iチップと呼ばれるC P Uブリッジ(ホスト-P C Iブリッジ)15によって連絡されている。このC P Uブリッジ15は、メインメモリ16へのアクセス動作を制御するためのメモリコントローラ機能や、F S B 12とP C Iバス20との間のデータ転送速度の差を吸収するためのデータバッファ等を含んだ構成となっている。メインメモリ16は、C P U 11の実行プログラムの読み込み領域として、あるいは実行プログラムの処理データを書き込む作業領域として利用される書き込み可能メモリである。例えば、複数個のD R A Mチップで構成され、例えば64MBを標準装備し、320MBまで増設することが可能である。この実行プログラムには、O Sや周辺機器類をハードウェア操作するための各種ドライバ、特定業務に向けられたアプリケーションプログラム、後述するフラッシュR O M 44に格納されたB I O S (Basic Input/Output System: 基本入出力システム)等のファームウェアが含まれる。

【0021】

ビデオサブシステム17は、ビデオに関連する機能を実現するためのサブシステムであり、ビデオコントローラを含んでいる。このビデオコントローラは、C P U 11からの描画命令を処理し、処理した描画情報をビデオメモリに書き込むと共に、ビデオメモリからこの描画情報を読み出して、液晶ディスプレイ(L C D)18に描画データとして出力している。

【0022】

P C Iバス20は、比較的高速なデータ転送が可能なバスであり、データバス幅を32ビットまたは64ビット、最大動作周波数を33MHz、66MHz、最大データ転送速度を132MB/秒、528MB/秒とする仕様によって規格化

されている。このPCIバス20には、I/Oブリッジ21、カードバスコントローラ22、オーディオサブシステム25、ドッキングステーションインターフェース(Dock I/F)26、miniPCIコネクタ27が夫々接続されている。

【0023】

カードバスコントローラ22は、PCIバス20のバスシグナルをカードバススロット23のインターフェースコネクタ(カードバス)に直結させるための専用コントローラであり、このカードバススロット23には、PCカード24を装填することが可能である。ドッキングステーションインターフェース26は、コンピュータシステム10の機能拡張装置であるドッキングステーション(図示せず)を接続するためのハードウェアである。ドッキングステーションにノートPCがセットされると、ドッキングステーションの内部バスに接続された各種のハードウェア要素が、ドッキングステーションインターフェース26を介してPCIバス20に接続される。また、miniPCIコネクタ27には、ミニPCI(miniPCI)カード28が接続される。

【0024】

I/Oブリッジ21は、PCIバス20とISAバス40とのブリッジ機能を備えている。また、DMAコントローラ機能、プログラマブル割り込みコントローラ(PIC)機能、プログラマブル・インターバル・タイマ(PIT)機能、IDE(Integrated Device Electronics)インターフェース機能、USB(Universal Serial Bus)機能、SMB(System Management Bus)インターフェース機能を備えると共に、リアルタイムクロック(RTC)を内蔵している。

【0025】

DMAコントローラ機能は、FDD等の周辺機器とメインメモリ16との間のデータ転送をCPU11の介在なしに実行するための機能である。PIC機能は、周辺機器からの割り込み要求(IRQ)に応答して、所定のプログラム(割り込みハンドラ)を実行させる機能である。PIT機能は、タイマ信号を所定周期で発生させる機能である。また、IDEインターフェース機能によって実現されるインターフェースは、IDEハードディスクドライブ(HDD)31が接続される他、CD-ROMドライブ32がATAPI(AT Attachment Packet Interface)

接続される。このCD-ROMドライブ32の代わりに、DVD(Digital Versatile Disc)ドライブのような、他のタイプのIDE装置が接続されても構わない。HDD31やCD-ROMドライブ32等の外部記憶装置は、例えば、ノートPC本体内の「メディアベイ」または「デバイスベイ」と呼ばれる収納場所に格納される。これらの標準装備された外部記憶装置は、FDDや電池パックのような他の機器類と交換可能かつ排他的に取り付けられる場合もある。

【0026】

また、I/Oブリッジ21にはUSBポートが設けられており、このUSBポートは、例えばノートPC本体の壁面等に設けられたUSBコネクタ30と接続されている。更に、I/Oブリッジ21には、SMバスを介してEEPROM33が接続されている。このEEPROM33は、ユーザによって登録されたパスワードやスーパーバイザーパスワード、製品シリアル番号等の情報を保持するためのメモリであり、不揮発性で記憶内容を電氣的に書き換え可能とされている。

【0027】

更にまた、I/Oブリッジ21は、電源回路50に接続されている。電源回路50は、例えばAC100Vの商用電源に接続されてAC/DC変換を行なうACアダプタ51、バッテリー(2次電池)としてのインテリジェント電池52、このインテリジェント電池52を充電すると共にACアダプタ51やインテリジェント電池52からの電力供給経路を切り換えるバッテリー切換回路54、およびコンピュータシステム10で使用される+15V、+5V、+3.3V等の直流定電圧を生成するDC/DCコンバータ(DC/DC)55等の回路を備えている。

【0028】

一方、I/Oブリッジ21を構成するコアチップの内部には、コンピュータシステム10の電源状態を管理するための内部レジスタと、この内部レジスタの操作を含むコンピュータシステム10の電源状態の管理を行なうロジック(ステートマシン)が設けられている。このロジックは、電源回路50との間で各種の信号を送受し、この信号の送受により、電源回路50からコンピュータシステム10への実際の給電状態を認識する。電源回路50は、このロジックからの指示に応じて、コンピュータシステム10への電力供給を制御している。

【0029】

I S Aバス40は、P C Iバス20よりもデータ転送速度が低いバスである(例えば、バス幅16ビット、最大データ転送速度4MB/秒)。このI S Aバス40には、ゲートアレイロジック42に接続されたエンベデッドコントローラ41、C M O S 43、フラッシュROM44、S u p e r I/Oコントローラ45が接続されている。更に、キーボード/マウスコントローラのような比較的低速で動作する周辺機器類を接続するためにも用いられる。このS u p e r I/Oコントローラ45にはI/Oポート46が接続されており、F D Dの駆動やパラレルポートを介したパラレルデータの入出力(P I O)、シリアルポートを介したシリアルデータの入出力(S I O)を制御している。

【0030】

エンベデッドコントローラ41は、図示しないキーボードのコントロールを行なうと共に、電源回路50に接続されて、内蔵されたパワー・マネージメント・コントローラ(P M C : Power Management Controller)によってゲートアレイロジック42と共に電源管理機能の一部を担っている。

【0031】

図2は、本実施の形態における電源供給システムの全体構成を示す図である。図2に示す電源供給システムでは、商用電源に接続される電源供給装置(電源供給部)であるA Cアダプタ51、インテリジェント電池52、D C/D Cコンバータ55と、エンベデッドコントローラ41が含まれている。また、図2では、エンベデッドコントローラ41の指示のもと、システム本体の消費電力制御動作(パワー・マネージメント動作)を決定するパワー・マネージメントユニット60、D C/D Cコンバータ55からの+15Vの出力を受け、L C D 18のバックライトを点灯させるインバータ回路62、D C/D Cコンバータ55からの+5Vおよび+3.3Vの出力を受ける、コンピュータシステム10のC P U 11等の回路であるシステム回路63,64が示されている。インテリジェント電池52は、C P U 57と共に、電流測定ユニット58が設けられている。尚、電源供給装置(電源供給部)であるA Cアダプタ51は、例えばノートP Cでは、コンピュータシステム10を内蔵するコンピュータ装置の外部に設けられるのが一般的であ

る。しかしながら、本実施の形態では、電源供給装置(電源供給部)をコンピュータ装置の筐体内部に設けた態様に対しても同様に適用することができる。

【0032】

ACアダプタ51およびインテリジェント電池52の電源供給ライン(Vbatt, Vacdc)は、DC/DCコンバータ55に入力され、コンピュータシステム10で必要とされる各種直流電圧(15V、5V、3.3Vなど)に変換される。LCD18のバックライトを点灯させるインバータ回路62には、直流固定電圧が供給される。一方、インテリジェント電池52は、システム本体(コンピュータシステム10)内部のエンベデッドコントローラ41との通信機能を持ち、インテリジェント電池52のCPU57とエンベデッドコントローラ41との間は、コミュニケーションライン59を備えている。エンベデッドコントローラ41は、インテリジェント電池52から送られる情報をもとに、コンピュータシステム10のパワーマネージメント動作を決定する。この決定されたパワーマネージメント動作を起こすために、パワーマネージメントユニット60(BIOS、OS、チップセットによって構成される)に指令を出し、CPU(システムCPU)11が消費する電力、即ち、CPU11の動作速度を制御している。

【0033】

図3は、ACアダプタ51の特性を示した図である。縦軸に出力電圧、横軸に出力電流をとっている。ACアダプタ51の出力電圧は16Vであり、ACアダプタ51の最大出力電力を超えて出力電流4.5Aに達すると、ACアダプタ51の出力電圧はCV(Constant Voltage: 定電圧)特性からCC(Constant Current: 定電流)特性に移行する。定電流である4.5Aに達すると、出力電圧が16Vから低下する。本実施の形態では、この出力電圧が垂下して、インテリジェント電池52の電池電圧と同じ電圧で均衡し、更にインテリジェント電池52からも電流が流れ始める。

【0034】

即ち、本実施の形態では、消費電力がACアダプタ51の最大出力電力(例えば72W)を超えて出力電圧が垂下すると、インテリジェント電池52の電流測定ユニット58によりインテリジェント電池52から放電電流が流れたことが検

知される。この放電電流が流れた旨が電流測定ユニット58からCPU57に通知され、インテリジェント電池52のCPU57からコミュニケーションライン59を介して、放電電流値がエンベデッドコントローラ41に送信される。エンベデッドコントローラ41では、ACアダプタ51がシステム本体に接続されている状態で、且つ、インテリジェント電池52から放電されたことを認識することで、消費電力がACアダプタ51の最大出力電力を超えたことを知ることができる。

【0035】

消費電力がACアダプタ51の最大出力電力を超えたことを認識したエンベデッドコントローラ41は、パワーマネジメントユニット60に対して指令を出し、消費電力の低減動作として、システム側のCPU11の動作スピードを下げるように制御する。CPU11の動作スピードを下げる手法としては、例えばスロットリングや、インテル社のスピード・ステップ・テクノロジーの採用がある。このスロットリングでは、例えば、10のうち5だけオンして他をオフにする等により、仮想的にCPU11の動作スピードを落とす作業が実行される。このようにして、CPU11のクロック周波数を下げることにより、システム全体の消費電力を下げることができる。

【0036】

消費電力が下がると、ACアダプタ51の出力はCV(定電圧)領域に戻る。その後、USBコネクタ30に接続されるUSB装置やPCカード24を本体から取り外したり、プログラムを停止するなどして、インテリジェント電池52のCPU57から放電電流が流れていないことを確認し、消費電力が十分に小さくなったと仮定する。このような場合に、エンベデッドコントローラ41は、パワーマネジメントユニット60を経由して再びCPU11の動作スピードを最大スピードに戻すように制御する。本実施の形態では、このようにして実際に消費電力がACアダプタ51の最大出力電力を超えてしまったことを検知してからパワーマネジメント機能を働かせることから、むやみに制御が働いてシステム本体のパフォーマンスを落としてしまうことがなくなる。尚、CPU11の復帰には、例えばタイマを使うことが有効である。ACアダプタ51の最大出力を超える

のは、通常は瞬間的電力変動(例えば、数分間)である場合が多い。このため、パワーマネジメント機能を働かせてシステム本体を低消費電力動作にし、一定時間(例えば10分間)が経過したら、もとの最大パフォーマンス動作に戻すことも可能である。

【0037】

図4は、本実施の形態におけるDC/DCコンバータ55の構成を示したブロック図である。本実施の形態では、上述のように、実際に消費電力がACアダプタ51の最大出力電力を超えてしまった後に制御することを特徴としている。このため、ACアダプタ51の電圧が変動してしまい、ACアダプタ51の電圧を入力電圧とする従来方式のインバータ回路62ではちらつきが発生してしまう。本実施の形態では、昇圧型のDC/DCコンバータ55によって、ACアダプタ51からの出力電圧が低下した場合であってもLCD18の画面にちらつきが発生しないように構成されている。

【0038】

図4に示す回路を詳述する。PWMコントローラ71内部の固定周波数発信器(図示せず)の出力がPWMコントローラ71内部のロジック回路(図示せず)などを通り、NPN型のスイッチングトランジスタであるトランジスタ(TR)72をオン/オフし、コイル(L)73に電流エネルギーが蓄えられる。トランジスタ(TR)72がオンになると、コイル(L)73に V_{in}/L の割合で電流が増加してエネルギーが蓄えられ、オフになると、蓄えられたエネルギーが $(V_{out}-V_{in})/L$ の割合でダイオード(D)74から出力コンデンサ(C_{out})75に放電される。出力電圧は、コイル(L)73に蓄積されるエネルギー量で決定され、このエネルギー量は、コイル(L)73のピーク電流を調整することで制御される。この制御は、出力電圧を抵抗(R_1)76、抵抗(R_2)77の抵抗分圧でPWMコントローラ71内部のエラー・アンプ(図示せず)にフィードバックし、内部の基準電圧との誤差を増幅させることで実行される。

【0039】

エラー・アンプの出力は、PWMコントローラ71内部のコンパレータ(図示せず)にて、スイッチオン時にコイル(L)73に流れる電流値(電流センス抵抗(

Rs) 78とPWMコントローラ71内部の電流センス・アップで検出された値と)が比較される。このコンパレータの出力は、トランジスタ(TR)72を制御し、コイル(L)73の電流値がエラー・アンプ出力の値を超すとトランジスタ(TR)72がオフし、コイル(L)73におけるピーク電流の制御ができるようになっている。このようにして、本実施の形態では、本体の所定の部位であるLCD18のインバータ回路62へ供給する電圧(インバータ入力電圧)を固定電圧化し、インテリジェント電池52から電力が供給されたことによる本体の所定の部位に対する電圧の変動を抑制している。これによって、インバータ回路62への入力電圧が急激に変動してランプ電流が変動し、結果としてLCD18がちらつく現象を是正することが可能となる。

【0040】

以上、説明したように、本実施の形態によれば、コンピュータシステム10のシステム本体の消費電力がACアダプタ51の最大出力電力を超えたことを、インテリジェント電池52からの放電に基づくインテリジェント電池52のCPU57からの通信によって、認識することが可能となる。この認識によって、システム本体の消費電力制御(パワーマネジメント)機能を働かせることにより、非常に簡単な構成にて、ACアダプタ51の電力を最大限に活用した最大電力制御を実現することが可能となる。尚、インテリジェント電池52の充放電電流は、必ずしも電池パック内部で測定がなされる必要はなく、システム内部に電流測定回路(後述する実施の形態2で説明する電流測定回路90と同じ構成でよい)を設け、直接、エンベデッドコントローラ41が電流値を測定するように構成することも可能である。

【0041】

◎ 実施の形態2

実施の形態1では、インテリジェント電池52から放電される電流を電流測定ユニット58にて認識し、CPU57がエンベデッドコントローラ41に対して通信することで、ACアダプタ51の最大出力電力を超えたことを認識できるように構成した。実施の形態2では、ACアダプタ51の電圧または電流を測定して、最大出力電力を超えたことを認識することを特徴としている。

尚、実施の形態1と同様の構成については同様の符号を用いて説明し、ここではその詳細な説明を省略する。

【0042】

図5は、実施の形態2における電源供給システムの全体構成を示す図である。図5に示す電源供給システムでは、ACアダプタ51からの電圧を測定する電圧測定回路80と電流を測定する電流測定回路90とを、ACアダプタ51からシステム本体へ出力電圧 V_{acdc} を供給するライン上に設けた点に特徴がある。電圧測定回路80からの測定結果および電流測定回路90からの測定結果は、エンベデッドコントローラ41に供給される。

【0043】

電圧測定回路80では、コンパレータ(CMP3)81の一方の入力を基準電圧 V_{ref} とし、他方の入力にはACアダプタ51の電圧を抵抗82,83により抵抗分割したものとしている。電圧測定回路80では、コンパレータ(CMP3)81にてこれらを比較し、エンベデッドコントローラ41に出力している。この電圧測定回路80からの出力を用いて、エンベデッドコントローラ41は、ACアダプタ51からの電圧が図3に示す電圧閾値(Voltage Threshold)より下回ったことを検出している。この検出によって、システム本体の消費電力がACアダプタ51の最大出力電力を超えてしまったことをエンベデッドコントローラ41が認識することができる。

【0044】

電流測定回路90では、電流 I が流れることで、抵抗(R_s)91に電位差が発生する。抵抗(R_s)91における入力側(左側)端子の電圧を V_{rs+} 、出力側(右側)端子の電圧を V_{rs-} とすると、オペアンプ(AMP1)92で V_{rs-} を基準にして反転増幅して、オペアンプ(AMP2)93に輸入される。その出力電圧を抵抗(R_1)94で電流に変換し、抵抗(R_2)95でGNDからの電圧にする。比率は、オペアンプ(AMP1)92の反転増幅の利得および抵抗(R_s)91と抵抗(R_1)94の比率で決定される。電流 I_1 は、次式により求められる。

$$I_1 = \{R_s * I * (R_5 / R_3)\} / R_1$$

このとき、 V_{out} に現れる電圧は、次式により求められる。

$$V_{out} = I_1 * R_2 = R_2 * \{R_s * I * (R_5 / R_3)\} / R_1$$

従って、 V_{sout} をエンベデッドコントローラ41に入力し、A/D変換機能を使って電流値を読み出すことができる。

【0045】

電圧測定回路80からの出力を用いない場合であっても、図3に示すように、例えば出力電流が4.5Aに達したことを検出した場合には、システム本体の消費電力がACアダプタ51の最大出力電力を超えてしまったことを理解することができる。電圧測定回路80または電流測定回路90により、システム本体の消費電力がACアダプタ51の最大出力電力を超えてしまったことを認識すると、エンベデッドコントローラ41は、実施の形態1と同様に、図2に示したパワーマネジメントユニット60に指令を出し、システム本体におけるCPU11の動作スピードを下げることができる。また、図4に示したDC/DCコンバータ55によって、ACアダプタ51からの出力電圧が低下した場合であってもLCD18の画面にちらつきを抑制することが可能となる。

【0046】

その後、電流測定回路90の出力は、CPU11の動作スピードを下げた後の復帰に用いられる。即ち、図3に示す電流閾値(Current Threshold)よりもACアダプタ51の出力電流が下がったことをエンベデッドコントローラ41が電流測定回路90を用いて検知すると、再びCPU11の動作スピードを最大スピードに戻し、もとの動作(システム本体の最大パフォーマンス状態)に復帰する。このとき、CPU11を最大スピードにしてもACアダプタ51の最大出力電力を超えないポイントに電流閾値を設定しておけば良い。

【0047】

本実施の形態によれば、コンピュータシステム10におけるシステム本体の消費電力が電源供給装置であるACアダプタ51の最大出力電力を超えたことをACアダプタ51の電圧降下値またはACアダプタ51の出力電流値によって検知している。これによって、例えば、CPU57を備えないような電池を用いた場合であっても、システム本体の消費電力がACアダプタ51の最大出力電力を超えてしまったことを認識することが可能となる。また、消費電力を下げたパワー

マネージメント状態において、消費電流値が一定値以下に下がると、もとの状態に復帰してもＡＣアダプタ５１の最大電力を超えないと判断して、もとの状態に戻る動作を取ることが可能となる。

【 0 0 4 8 】

このように、実施の形態１および実施の形態２で説明した電源供給方法では、コンピュータシステム１０のシステム本体の消費電力がＡＣアダプタ５１の最大出力電力を超えた場合に、インテリジェント電池５２等の電池によって電力を供給し、その間にパワーマネージメント機能を働かせて、消費電力を下げるように構成している。これによって、一旦はＡＣアダプタ５１の最大出力電力を超えるものの、結果として、ＡＣアダプタ５１の最大出力電力を超えないようにシステム本体の消費電力を制御するという当初の目的を達成することができる。また、この状態にて、ＡＣアダプタ５１の性能を最大限に発揮することができる。尚、インテリジェント電池５２等の電池を接続していないとき、また、電池の容量がないときには、ＡＣアダプタ５１の最大電力を超えないようにシステム本体のパワーマネージメント機能を制御することが望ましい。これは、電池の非接続時または無容量時に、ＡＣアダプタ５１の最大電力を超えてシステム本体がシャットダウンしてしまうことを防止するためである。

【 0 0 4 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、システム本体の消費電力が実際に電源供給装置の最大電力を超えた後に消費電力制御機能を働かせることで、むやみに制御が働いたことによるシステム本体のパフォーマンス低下に対処することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 本実施の形態が適用されるコンピュータシステムのハードウェア構成を示した図である。

【図２】 本実施の形態における電源供給システムの全体構成を示す図である。

【図３】 ＡＣアダプタの特性を示した図である。

【図 4】 本実施の形態における DC/DC コンバータの構成を示したブロック図である。

【図 5】 実施の形態 2 における電源供給システムの全体構成を示す図である。

【図 6】 (a), (b) は、従来の最大電力制御方法を説明するための図である。

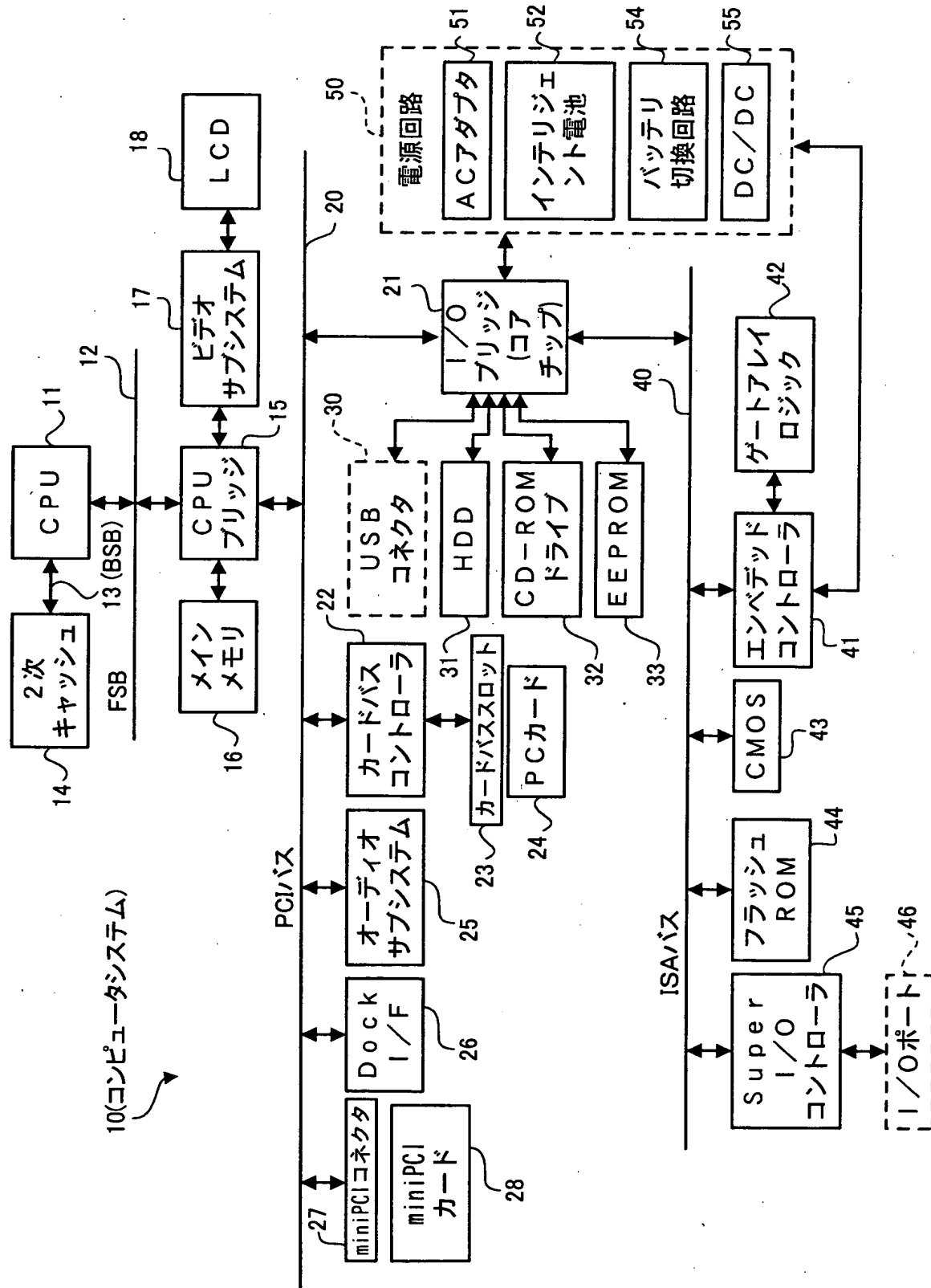
【図 7】 本発明の理解を容易にするための説明図である。

【符号の説明】

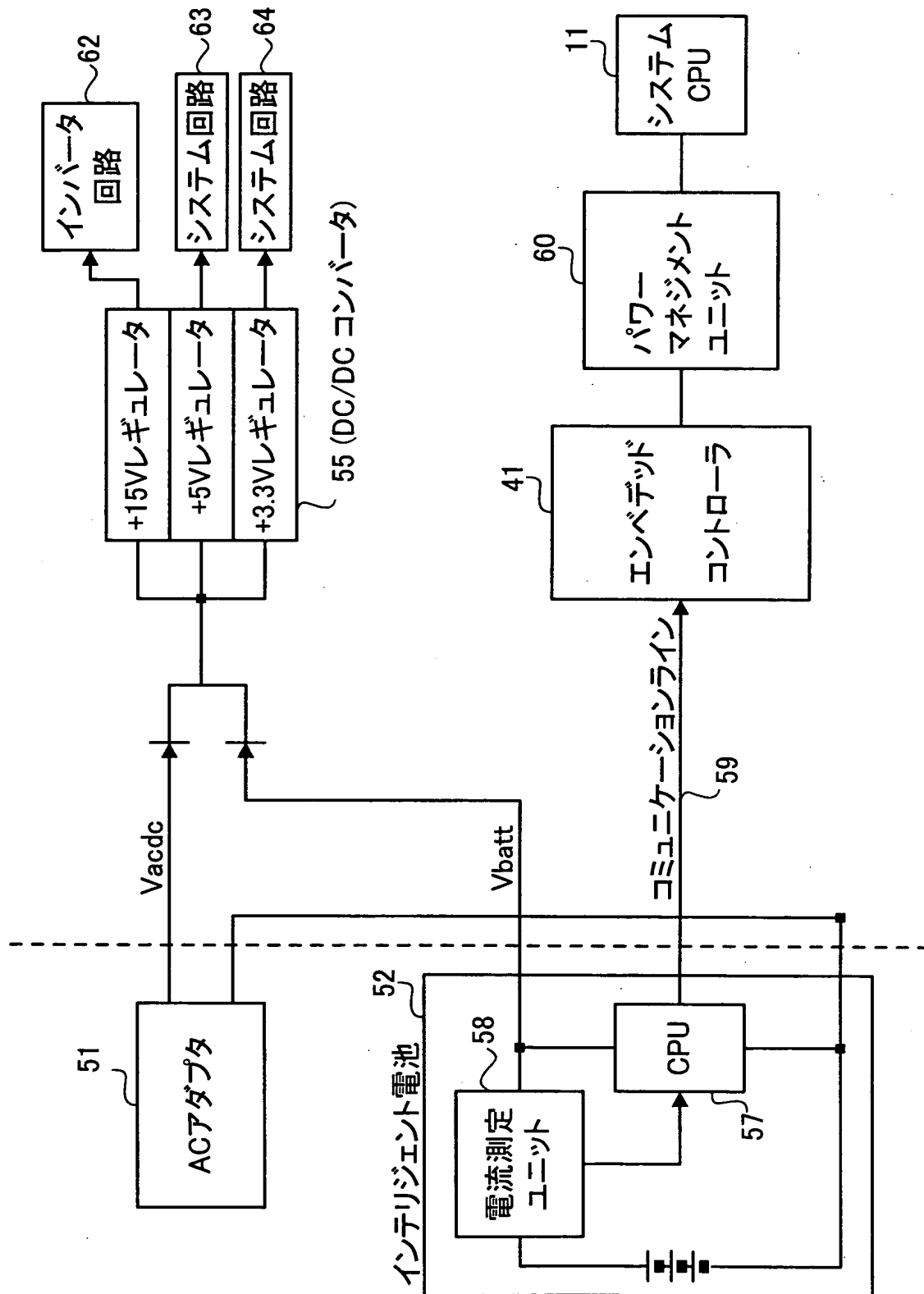
10…コンピュータシステム、11…CPU、18…液晶ディスプレイ(LCD)、41…エンベデッドコントローラ、50…電源回路、51…ACアダプタ、52…インテリジェント電池、55…DC/DCコンバータ(DC/DC)、57…CPU、58…電流測定ユニット、59…コミュニケーションライン、60…パワーマネジメントユニット、62…インバータ回路、63, 64…システム回路、80…電圧測定回路、90…電流測定回路

【書類名】 図面

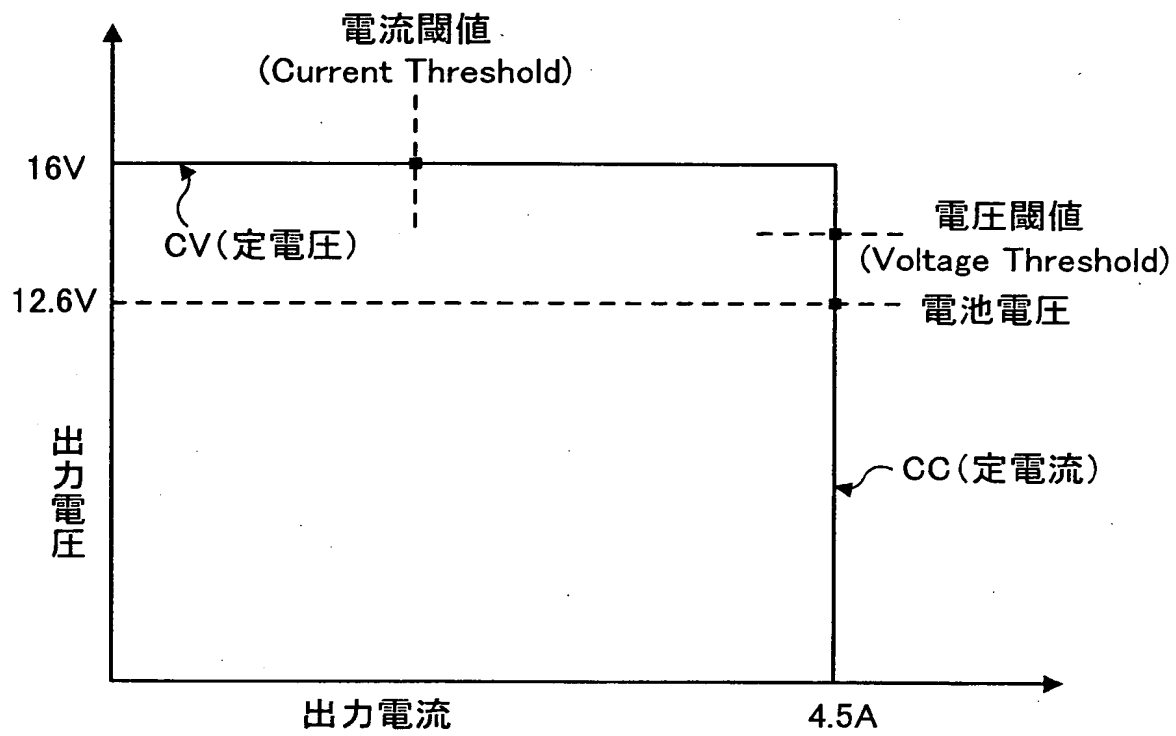
【図 1】



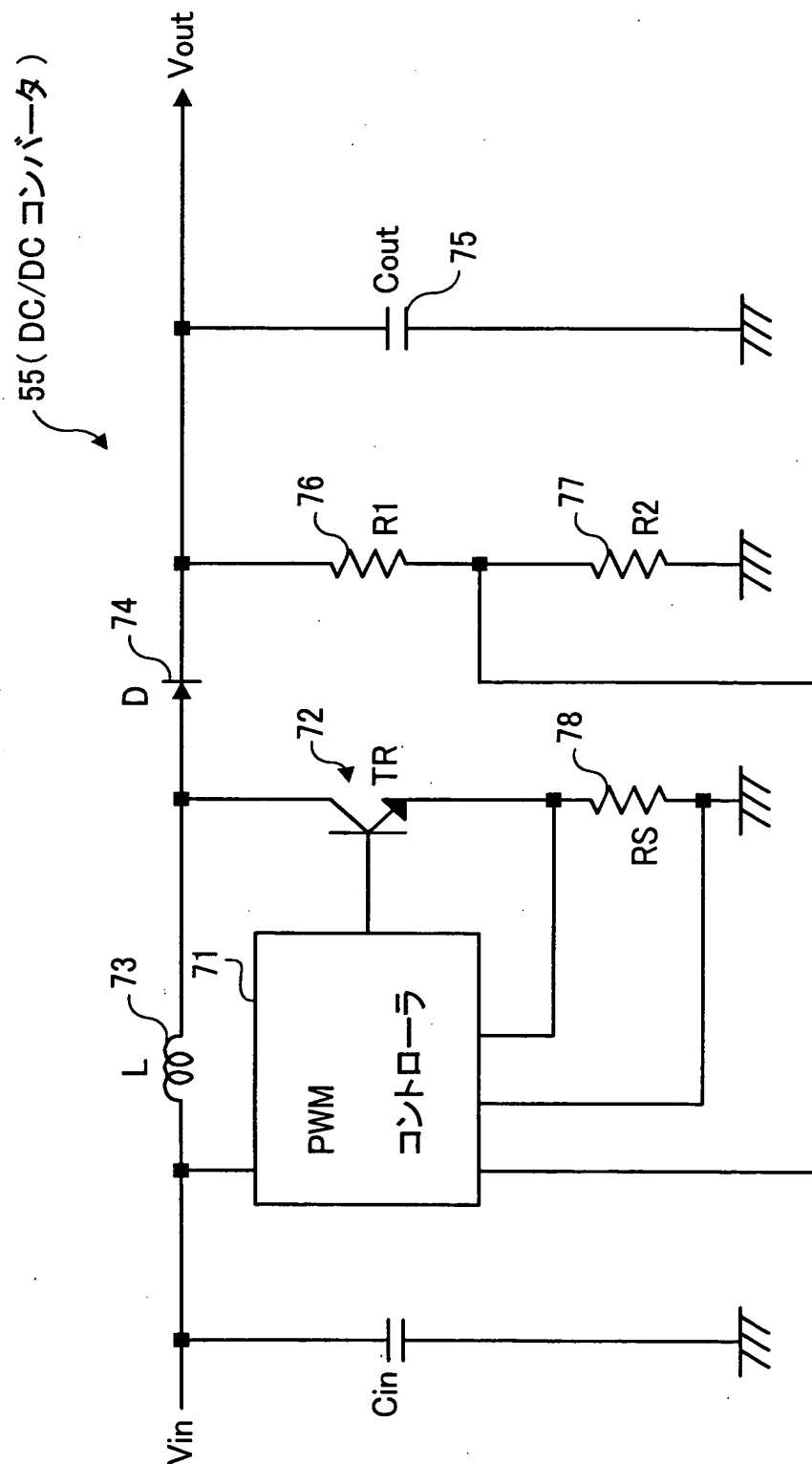
【図2】



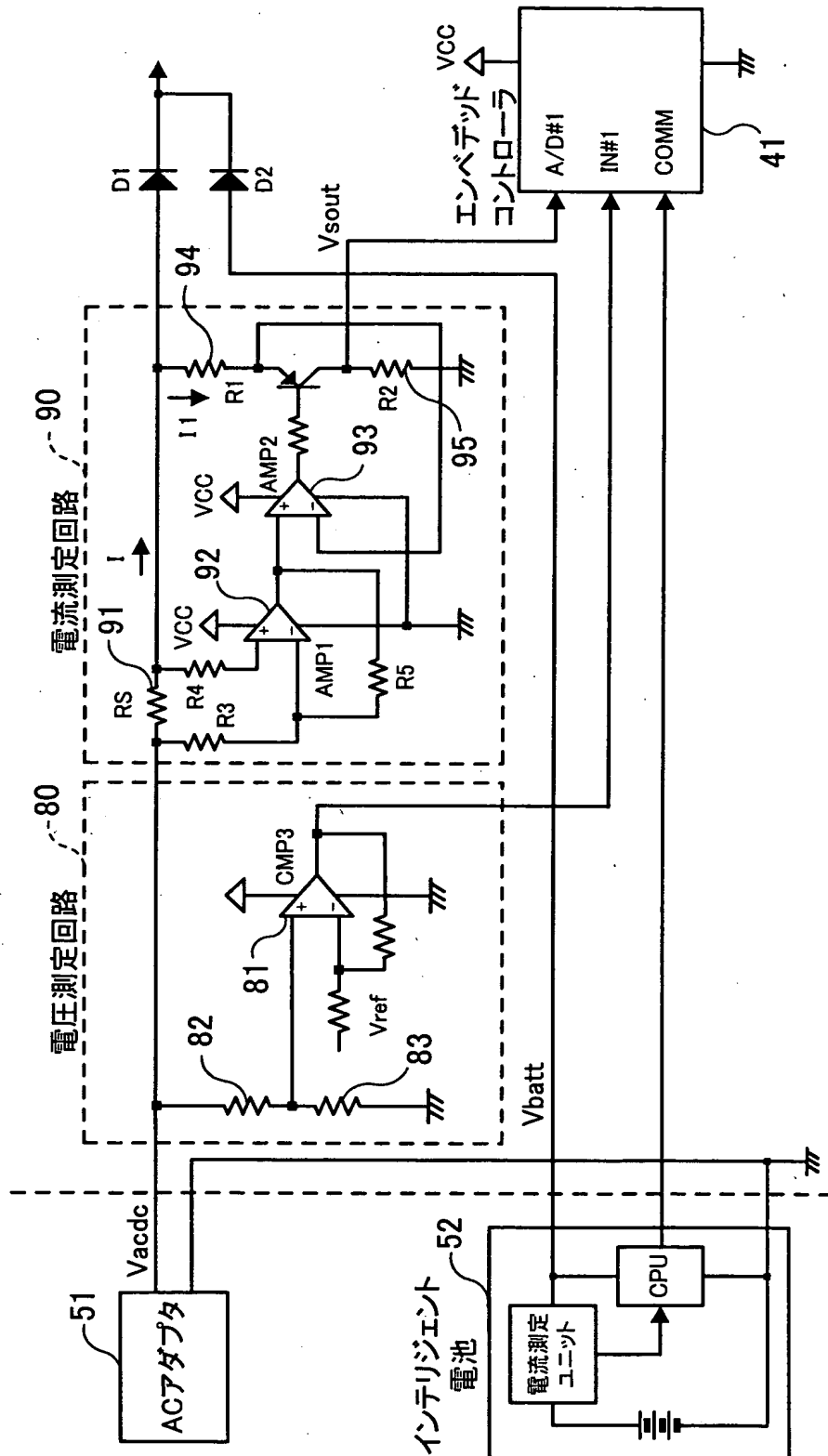
【図 3】



【図4】

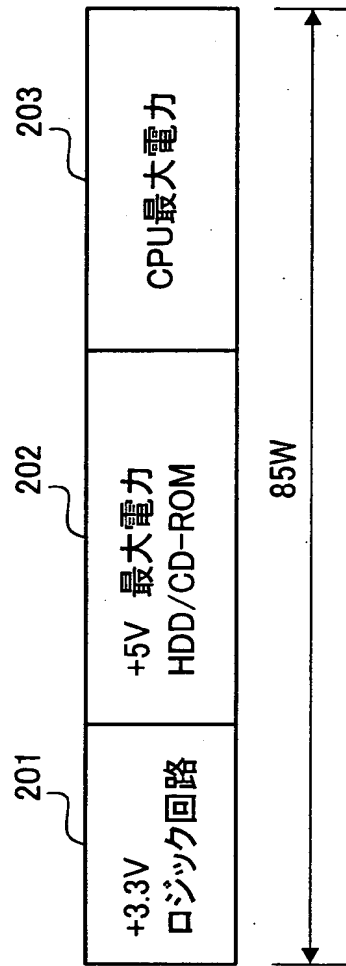


【図5】

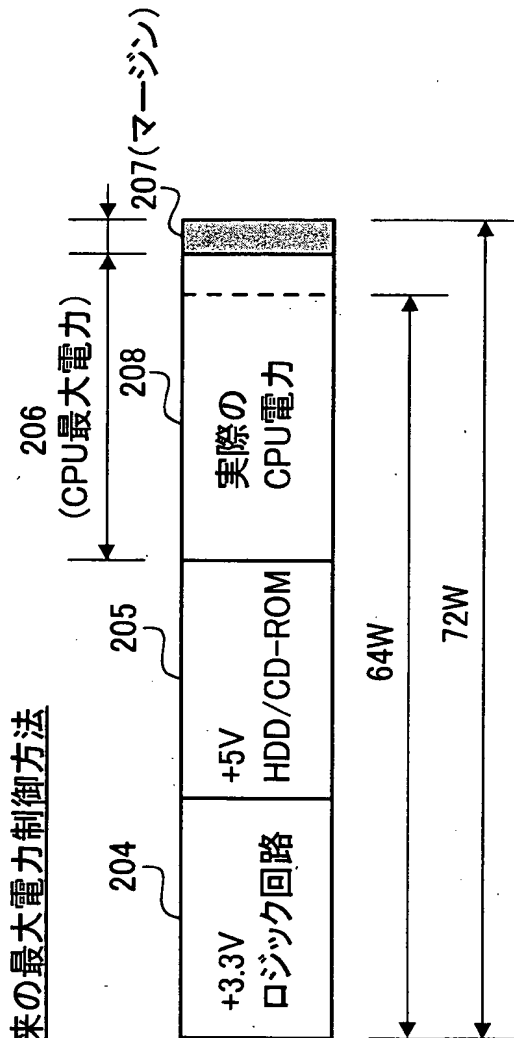


【図 6】

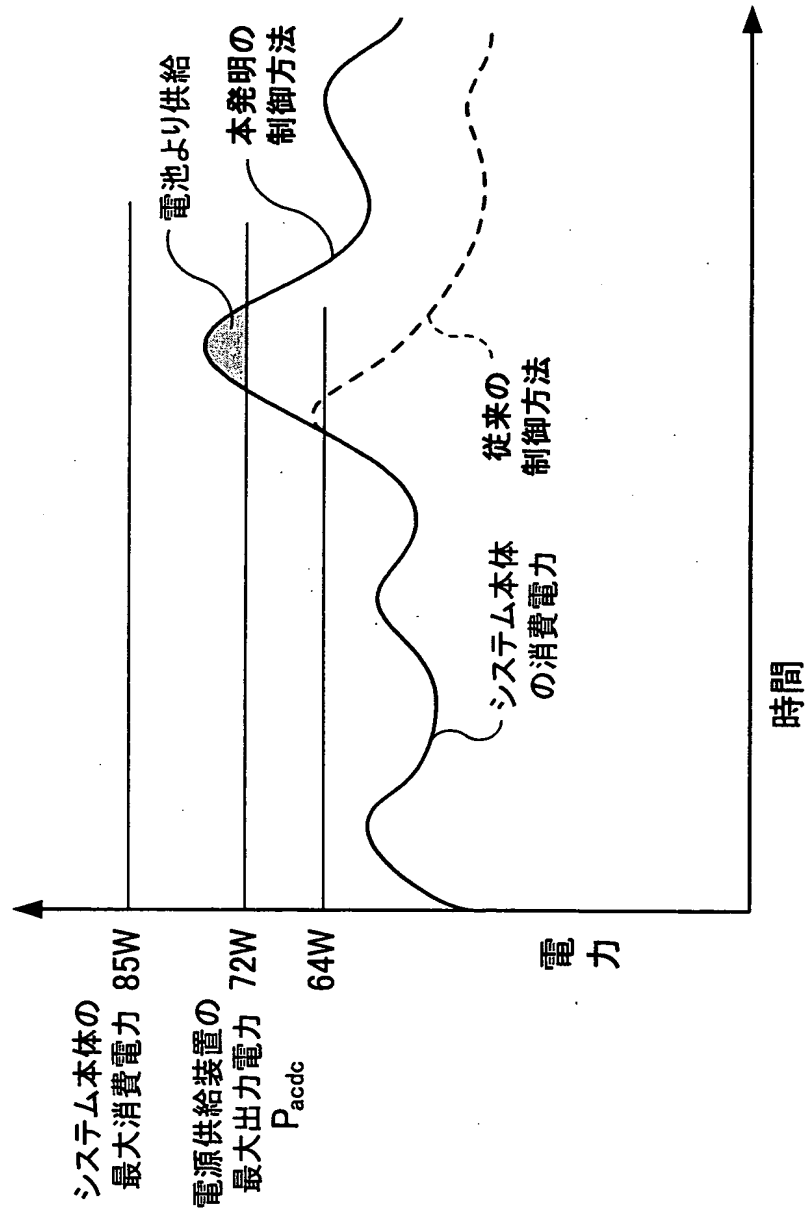
(a) システムの最大消費電力



(b) 従来の最大電力制御方法



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 システム本体の消費電力が実際に電源供給装置の最大電力を超えた後に消費電力制御機能を働かせることで、むやみに制御が働いたことによるシステム本体のパフォーマンス低下に対処する。

【解決手段】 商用電源に接続されて本体(システム本体)に対して電力を供給するACアダプタ51と、この本体における消費電力がACアダプタ51の最大出力電力を超えた場合に本体に対して電力を供給するインテリジェント電池52と、本体における消費電力がACアダプタ51の最大出力電力を超えた際に、インテリジェント電池52の電流測定ユニット58で検出された電流値をCPU57から受信して、本体に対して消費電力制御動作の実行を開始させるエンベデッドコントローラ41とを備えた。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-120038
受付番号	50100570876
書類名	特許願
担当官	風戸 勝利 9083
作成日	平成 13 年 6 月 7 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	390009531
【住所又は居所】	アメリカ合衆国 10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
【氏名又は名称】	インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】	100086243
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間 1623 番地 14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	坂口 博

【代理人】

【識別番号】	100091568
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間 1623 番地 14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】	100106699
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間 1623 番 14 日本アイ・ビー・エム株式会社大和事業所内
【氏名又は名称】	渡部 弘道

【復代理人】

【識別番号】	100104880
【住所又は居所】	東京都港区赤坂 5-4-11 山口建設第 2 ビル 6 F セリオ国際特許事務所
【氏名又は名称】	古部 次郎

【選任した復代理人】

【識別番号】	100100077
--------	-----------

次頁有

認定・付加情報（続き）

【住所又は居所】 東京都港区赤坂5-4-11 山口建設第2ビル
6F セリオ国際特許事務所
【氏名又は名称】 大場 充

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390009531]

1. 変更年月日 2000年 5月16日

[変更理由] 名称変更

住 所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)

氏 名 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション